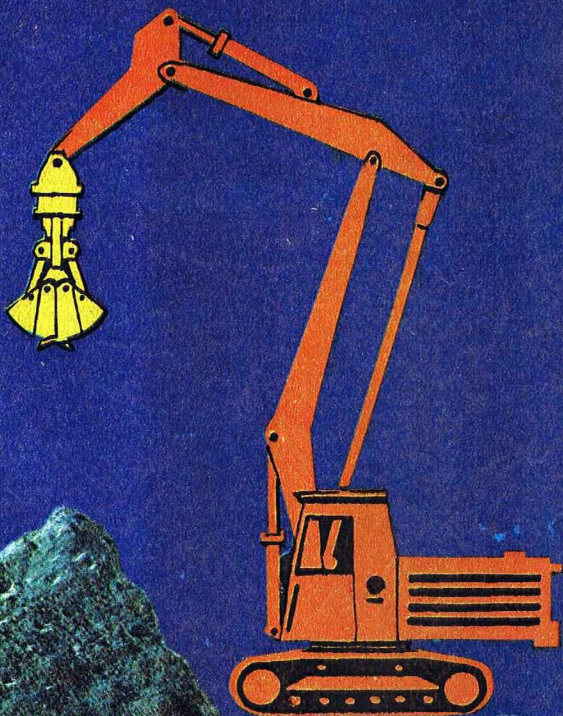


KALEJDOSKOP TECHNIKI 3

(239)
1977



130



Z KSIĘGI ELEKTRONICZNYCH BAŚNI

OPOWIEŚĆ O TYM, JAK MĘDRZEC WSZYSTKOWIED W PAŃSTWIE ELEKTRONÓW PIERWSZĄ POCZTĘ ZAŁOŻYŁ

Pamiętacie może tę dziwną opowieść o Materii, państwie rycerzy, zwanych Elektronami, i o mędrцу, który potrafił lewniwy ludęk do wspólnej pracy zmusić po to, by królowi nic nieba nie zasłaniało? Była to opowieść z księgi, którą kiedyś znalazłem porządkując bibliotekę. Wiele w niej było różnych innych baśni, ale ta była najdziwniejsza. Możecie to stwierdzić sami...

.....W rozległym i możnym kraju, Materię zwanym, żył ludęk waleczny, którego przez największy nawet mikroskop dostrzec nie sposób. Zwali się owi rycerze Elektronami, a rządził nimi król dobry i sprawiedliwy, który nade wszystko lubił na niebo patrzeć, kompot wiśniowy popijając. Łatwo mu się rządziło, bo i poddani kłopotu nie sprawiali. Wszystko bowiem, co Elektroni robić umieli, to drepnąć po ścieżkach wokół domów, Jądra mi zwanych, i siedzących tam żon pilnować. I żaden Elektron, choć waleczny bardzo, na nic innego namówić się nie dawał. Groźnie brodę i wąsy przyszyrzając, oczami lypiąc, przebiegał nogami, bez końca wokół Jądra wędrując. A król, patrząc z wieży swego zamku, często się tym spokojem i harmonią swego narodu zachwycił.

— Patrz, jakie to piękne — mówił do swego doradcy-wszystkowieda i kompot popijał.

A doradca się marszczył: — Piękne to może i jest, jeno pożytku z Elektronów żadnego...."

Wszystko, co nas łączy, nazywa się materią. Zbudowana jest ona z atomów, czyli z malut-

kich cząsteczek, zwanych jądrami atomowymi, dookoła których krążą bez ustanku jeszcze mniejsze cząsteczki — elektrony.

.....A miał król jeszcze jedną słabość, prócz gwiazd i kompotu. Lubiał wiedzieć, co dzieje się na świecie, i wiadomości od innych władców otrzymywać. A przesyłali sobie te wiadomości za pomocą strzał świetlistych i ognistych, do których woreczki z wiadomościami przyczepiali. I wędrowały te strzały od królestwa do królestwa, a król, widząc nadlatujące świecące punkciki cieszył się jak nigdy i podwójną porcją kompotu z wiśni wypijał. A szczególnie cenil sobie król wieści od władców sąsiedniego państwa, Fotonii!...

Miedzy poszczególnymi fragmentami materii, a także wewnątrz niej, bez przerwy buszuje promieniowanie: światło, fale podczerwone, nadfioletowe, promienie Roentgena. Przenoszone jest ono w postaci oddzielnych porcji — cząsteczek, zwanych fotonami bądź kwantami promieniowania.

.....Aliści zdarzyło się raz pewnego, że w pałacu króla wielki zapanował smutek. Mijała godzina za godziną, dzień za dniem, a po pokojach cisza zaległa, której ani śmiech króla, ani siorbanie kompotu, ani nawet wesół stukot królewskich łapci nie rozpraszał. „Złe się coś dzieje” — pomyślał wszystkowied i po krętych schodach na wieżę zamku, ulubione miejsce królewskie, zaszedł. A król tam siedział na zydlu, a wokół chlupot było słychać wielki, bo z lez królewskich kaluże się na posadzce porobiły.

— Czym się frasujesz, mój panie? — spytał mędrzec.

— Popatrz tam — pociągnął król nosem i na niebo pokazał. Popatrzył wszystkowied i nic nie zobaczył.

— Wła.. właśnie.. u-uul — zapłakał władca i nagle zakaszał, bo łzą się jakąś zakrzusił. Zamachnął się wszystkowied i pięścią króla w szerokie plecy walnął, aż echo poszło. Porwał się król za czymś ciężkim oglądając, żeby mędrcowi oddać, ale ten jakby nigdy nic pyta:

— I to czyste niebo tak cię martwi, panie?

I przypomniał sobie król swoje zmarwienie i znów zachlipał.

— A tak — powiada i papier jakis wyciąga. — Przeczytaj, to jest ostatnia wiadomość z Fotonii. I już więcej nie zobaczą strzał świetlistych spadających na wieżę mego zamku. Nie będzie już wiadomości! U-uul

A wszystkowied w kieszeniach swych przepastnych pogrzebał, dwa kłębki waty wyjął, w uszy wsadził, żeby królewskiego placzu nie słyszeć, i czytać zaczął:

„My, Król Fotonii, donosimy Waszej Przyjacielskości, że nasz łucznik, co strzelał ogniste z wiadomościami wysyłał, na emeryturę był odszedł. Zastępuje go młode pachole, w strzelaniu niewprawne. Toteż w zamek Waszej Przyjacielskości może nie trafić...”

— I nie trafia — wrzasnął król, który mędrcomi przez ramię list jeszcze raz czytał. — I nie nadlatują do zamku strza-

ły! I nie ma już wiadomości! I nie będzie! Ojej, U-uul

Popatrzył wszystkowied na króla i zamachnął się, a król zaraz beczeć przestał, bo ciężką rękę doradcy dobrze pamiętał.

— Jak to nie będzie? — powiada ów.

— Przecie strzały nadlatują i gdzieś w kraju padają. Trza tylko, by twoi rycerze wiadomości w woreczkach do zamku przynosili...”

Od dawna już inżynierowie i naukowcy wpadli na pomysł, żeby zbudować przyrządy, które zastąpią oko człowieka i sygnalizować będą istnienie światła i niewidzialnego promieniowania. I wtedy postanowili zaprzęgnąć do pracy elektryony. Tylko że nietatwo było to zrobić.

— „...Łatwo ci mówić — powiada król i ciągnie mędrca do ustawionej na wieży lunety. — Ja sam myślałem, że Elektoni przyniosą mi odnalezione strzały, ale gdzie tam! — Domów-Jader pilnują i żadne wycieczki do palacu im nie w głowie. Spojrzał wszystkowied przez szkło i jedno domostwo zobaczył. Kilkunastu Elektonów kręciło się tam wokół chalupy i tylko burzało coś pod nosem. Aż nagle świetlisty punkcik z daleka nadleciał i jednego Elektona w krzyże walnął. Podskoczył ów jakby go pszczoła ugryzła, strzałę złapał, z wydeptanej ścieżki wypadł. Chwilę jakby chciał gdzieś biec, ale ponieważ zielska i chaszczę w pięty go kludy, strzałę z woreczkiem w krzaki cisnął i na swą dawną, dobrze wydep-





taną ścieżkę wrócił, by dreptać dalej jakby nigdy nic.

— I widzisz? — wrzasnął król zmar-twiony. — I znów jakaś wiadomość za-ginęła. O, ja nieszczęśliwy!

— Hm — mruknął do siebie mędrzec. — Ja sam po ostach i pokrzywach też bym nie biegał, żeby królowi dogadzać.

— Co mówisz? — spytał król, który czasami słyszał zadziwiająco dobrze.

— Ano... mówię — powiada wszystko-wied — że w twoim państwie Elektronom trudno się poruszać inaczej jak tylko po ścieżkach, które sobie wydeptali. Twój kraj, królu, to kraj Elektronów Związ-nych!

— E tam — powiada Król. — Nikt ich nigdy nie wiązał, tylko leniwi są aż strach...

— Nikt ich nie wiązał — odrzeczł mędrzec — ale też nikt nie dał im możliwo-ści, by swobodnie pobiegali — tak tu wszystko zarosło... Toż to najprawdziwszy izolator!

— Że co? — oczy władcy zrobiły się okrągłe jak wiśnie w kompie i ze zdzi-wienia zupełnie zapomniał, że mu smut-no...

Wśród wielu rodzajów materii istnieje taki, w którym elektrony są silnie związane z atomami, wokół których krążą. Taka materia źle przewodzi ciepło i elektryczność. Nazywana jest izolatorem i nie nadaje się do wykrywania światła.

—Więc co radzisz? Żeby nie było tego... izole... izolu...

— Izolatora?

— No — powiada władca i bardziej teraz znak zapytania niż króla przypo-mina.

— Iżreba będzie zakasać rękawy i zielsko powyrwać — odpowiada wszystkowied i już rękawy podwija.

— Ojej, a bez pracy nie można? — zastękał król.

— Bez pracy tylko płakać się udaje — odparł mędrzec. — Chcesz mieć te wiadomości, czy nie?

— Ano, jeśli tak, to trudno — powiada król. — I zaraz obaj wzięli się do roboty. I furczyły wyrwane z korzeniami pokrwy i zielsko. I furkot szedł od królewskie-go przytupywania, gdy władca ziemię pantofelkami ubijał, żeby tylko gładko się po niej chodziło. Aż kurz wielki się podniósł nad całym krajem. A gdy opadł, pot z czoła obtarli i na wieżę zamku wrócili. Rozejrzał się król i patrzy, że kraj się zmienił. Tylko ci Elektroni, którzy najbliżej Jąder swoich dreptali, nic nie zauważyli i wędrowali w kółko dalej. Ale ci dalsi... Wyrwał król wszystkowiedowi z ręki lunetę, przez którą tamten na kraj patrzył, wycelował i zdziwił się, aż mu dech w piersiach zaparło. Bo tego się po podda-nych nie spodziewał.

Elektroni, gdy zobaczyli, że wokół nie ma chaszczy, oczami strzelając poczęli na boki, poglądali na siebie, po czym z radosnym wrzaskiem puścili się w kraj, o własnych domach-Jądrach zapominając. I podniósł się tumult radosny w kraju i przekrzykiwania wesołe krzyżowały się w powietrzu z tupotem Elektronich nóg.

— Co to jest mędrze? — spytał król drżąc nieco, bo trochę straszno było na to patrzeć.

— To są Wolni Elektroni — powiada wszystkowied po prostu.

— A mój kraj nie jest już izolu... izolatorem?

— Nie, panie. Teraz to najprawdziwszy PRZEWODNIK.

Przewodniki — tak nazywa się materia, w której tylko część elektronów jest silnie związana z jądrami atomów. Reszta porusza się swobodnie po całym materiale. W przewodnikach istnieją więc swobodne elektrony. I one właśnie powodują, że materia może przewodzić zarówno ciepło, jak i elektryczność. Przewodnikami są wszystkie metale.

— „...I teraz będę już otrzymywał wiadomości ze strzał świetlistych? — pyta król, nie wiedząc, czy się bać, czy cieszyć.

— Ano, zobaczymy — odpowiada mędrzec tajemniczo i lunetę królowi do rąk wiska.

Podregulował władca szkła i na ciżbę Elektronów popatrzył. Ale wkrótce przestało mu być do śmiechu. Bo oto nawet jeśli nadlatująca strzała ognista w Elektroną swobodnego trafiła, ten chwytając ją, chwilę się nawet zastanawiał, czy do zamku nie zanieść, ale wnet, potrącony i popychany przez radosną ciżbę, woreczek odrzucał i gnał dalej sam. I tłum Elektronów wypełnił pałacowe pokoje i korytarze, nawet na wieży było ich pełno, ale żaden nic innego poza „dzień dobry” nie przyniósł.

— Coś narobił, mędrze? — powiada król zafrasowany. — Tylko tumult się zrobił i nieporządek jak nigdy, a wiadomości jak nie było, tak nie ma.

— To prawda — odparł wszystkowied — chciałem ci tylko pokazać, panie, jak

zmienia się kraj, gdy Elektroni znajdują się w Innym Stanie.

— Ale dlaczego te tłumy? To już wolę tak jak poprzednio.

— Chciałem ci pokazać, że Elektroni wcale nie są tak leniwi i niechętni do wycieczek — odrzeczł wszystkowied. — Ale to prawda, że trochę żeśmy w uprzętanu przedobrzyli”.

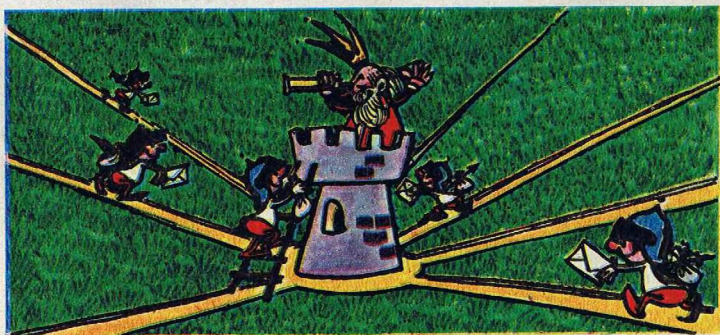
Przewodniki także nie są materiałami, które umożliwiają wykrywanie światła czy niewidzialnego promieniowania. Ale prócz przewodników i izolatorów istnieje jeszcze jeden rodzaj materii.

— „...Jak to przedobrzyli?” — obrużył się król.

— Po prostu zbyt oczyściliśmy twój kraj i zbytnią swobodę Elektronom dali. Toteż w pracy sobie przeszkadzają. Ale wszystko można naprawić — powiada wszystkowied i znów rękawy podkasuje.

— Ojej! Znowu jakaś praca... A może kompiciku? — zagadał król nieśmiało.

— Na kompicik też przyjdzie pora — zakrzyknął wszystkowied i króla za rękę porwawszy znów w kraj z nim wybiegł. I zaczęli sadzić chwasty tam, gdzie je poprzednio karczowali, ale zostawiali między nimi dobrze udeptane ścieżki, przez cały kraj do pałacu biegnące. A gdy znów opadł kurz robotą wzniesiony, kraj zmienił się także. Rozzuchwalone tłumy Elektronów, gdy im pięty parzyć zaczęły pokrzywy i kłuć osty, zwolniły swój taniec po kraju i — jakby zawstydzone — powoli na stare ścieżki wokół Jąder powróciły. Minęło mało wiele i wszystko zaczął się zacząć jak niegdyś. Umilkły wrzaski i tylko ciche mruczenie łączących





w kółko Elektronów ciszę zakłócało. A ścieżki prowadzące do pałacu pustką stały...

Prócz metali — przewodników i izolatorów — istnieje w przyrodzie jeszcze jeden rodzaj materii. Materia ta w ziemi i gdy nie podają na nią łony promieniowania, zachowuje się jak izolator. Ale izolatorem nie jest.

— „...No i na co cała nasza robota, jeśli wszystko jest jak poprzednio? — zmartwił się król i znów nosem zaczął niebezpiecznie pociągać.

— Cicho — szepnął wszystkim. — Teraz trzeba tylko patrzeć i czekać.

I gdy tak szepłali, raptem strzała świetlista zza gór nadleciała, nad pałacem przemknęła i daleko gdzieś Elektronu pewnego w plecy uderzyła. Podskoczył Elektron, strzałę chwycił, że ścieżki wypadł. Rozglądać się począł i zauważył raptem, że na drodze do pałacu prowadzącej stoi. Złapał więc woreczek z wiadomością do strzały przypięty i przed siebie radośnie pognął.

— Widzisz — rzecze mędrzec do króla. — Gdy ugodziła go świetlna strzała, podskoczył i stał się Elektronem Swobodnym. A król aż usta ze zdziwienia otworzył i nie zdążył ich zamknąć nawet wtedy, gdy Elektron do pałacu wpadł, nisko się władcy pokłonił i woreczek z wiadomością na stół rzucił. Po czym, nie czekając nawet podzięką, w podskokach z pałacu wybiegł. Patrzył za nim król i widział, jak wkrótce ochota na bieganie Elektronowi przeszła i na wolną ścieżkę wokół jakiegoś Jądra wskoczył, by dreptać, jak każde obyczaj. Ale już drugi i następni Elektroni do pałacu wbiegali, bo strzały świetliste z wiadomościami wciąż nad-

chodziły i w różnych miejscach kraju — Materii Elektronów do biegu zachęcały.

— Jak tyś to zrobił, mędrze, że przybiegają tylko ci, którzy strzałę poczuł? — spytał.

Mędrzec pogladził z uśmiechem brodę.

— Znam twój lud, panie — odrzekł — Wiedziałem, że do usług on skory. Trzeba było tylko trochę kraj przebudować, drogi porobić. Trzeba było po prostu

zrobić z kraju Elektronów POLPRZEWODNIK.

Półprzewodniki to taki rodzaj materii, który w niskiej temperaturze i nie poddany działaniu światła ani innego promieniowania zachowuje się jak izolator. Gdy padnie nań światło albo promieniowanie niewidzialne, pojawiają się w półprzewodniku swobodne elektrony, które mogą przewodzić prąd elektryczny. Wykorzystując te materiały buduje się dziś przyrządy, które potrafią wykrywać promieniowanie świetlne, podczerwone, nadfioletowe i wiele innych. Przyrządy te, zwane półprzewodnikowymi detektorami promieniowania, służą dziś w łączności utrzymywanej za pomocą laserów, w astronomii do analizowania promieni odległych gwiazd, w medycynie do wykrywania ciepłego ciała i w technice atomowej do mierzenia promieni radioaktywnych. Mądre przyrządy, które widzą promieniowanie i odczytują zawartą w promieniowaniu informację. Przyrządy, których historia dopiero się zaczyna.

..... — Widzisz więc, królu — ciągnął mędrzec — dopiero w kraju, zwanym POLPRZEWODNIKIEM, można z Elektronów zrobić prawdziwych posłańców. Dopiero tu możliwa jest poczta, która dostarczy ci wiadomości tak przez ciebie oczekiwane... — I wszystkim przerwał nagle, bo nie zobaczył króla. Zastąpiła go bowiem góra woreczków z informacjami znoszonymi przez Elektronów. A zza góry słychać było tylko łube stękanie władcy odczytującego listy, przerywane siorbanieniem wiśniowego kompotu. Westchnął mędrzec. Jego król lubił wiadomości, ale nie takie, jakimi obdarzał go doradca. Te były za mądre. Ale skoro tak... Będę mu jeszcze nieraz potrzebny — uśmiechnął się wszystkim i szedł do swej komnaty oblizując wargi. On bowiem także lubił kompot z wiśni.

ANDRZEJ KUREK



DLA WŁZENA WSZELKICH CIĘŻARÓW LVDZIOM ROBOTNYM ...

O życiu Stanisława Solskiego, jednej z najwybitniejszych postaci w historii polskiej techniki, wiadomo zadziwiająco mało. Nie są nawet dokładnie znane daty jego urodzenia i śmierci, określane jedynie w przybliżeniu: urodzony około 1620 roku, zmarł około roku 1700. Wiemy o nim właściwie nie więcej ponad to, co sam o sobie wspominał w napisanych przez siebie księgach. Owych wzmianek autobiograficznych jest w nich zaś niewiele.

Dowiadujemy się z nich, że był on wychowankiem kilku szkół średnich, że w wieku lat osiemnastu uczył się „u Zygmunta Brudeckiego, mego w matematyce profesora w roku 1641”, że w kilka lat później sam już wykładał matematykę w kolegium w Krośnie nad Wisłokiem. W mieście tym w czasie panującej zarazy był „na usłudze zapowietrzonym w roku 1653”, a około roku 1664 udał się do Konstantynopola, gdzie między innymi odbywał studia matematyczne, zwiedzał tamtejsze zakłady przemysłowe oraz zapoznawał się z różnego rodzaju urządzeniami mechanicznymi. Po powrocie do kraju osiadł w Krakowie, gdzie też zmarł około roku 1700.

Dorobek naukowy Solskiego jest pokątny: sześć obszernych ksiąg o tematyce matematyczno-technicznej. Autor tych dzieł był chudopacholkiem o niezasobnej kiesce, a druk ksiąg był wówczas bardzo kosztowny. Jak więc było wtedy w zwyczaj, Solski dedykował swoje dzieła możnym protektorom, których zasilki pomagały mu publikować. Jedno ze swych

fundamentalnych dzieł pt. „Geometra polski” zadedykował samemu królowi Janowi III Sobieskiemu, a drugie — pod tytułem „Architekt polski” — biskupowi krakowskiemu Janowi Małachowskiemu. Ten ostatni zrewanżował się Solskiemu nie tylko grosiłem na wydrukowanie jego księgi, ale również kurtuazyjnym nazywaniem go „generalnym calem Polski architektem”.

Pośród wszystkich dzieł Solskiego oba wyżej wymienione — jak się za chwilę okaże — są niewątpliwie najcenniejsze.

Oto pełny, rozwinęty, barokowo kwiecisty tytuł pierwszego z nich: „Geometra polski, to jest nauka rysowania, podziału,



przemieniania y rozmierniania Liniy, Angulów, Figur y Brył pełnych". Dzieło jest podzielone na trzy księgi, wydane w Krakowie w latach od 1683 do 1686. Całość składa się z 644 stron druku i jest ilustrowana przeszło 800 rysunkami oraz tabelami umieszczonymi w tekście i na odrębnych 25 tablicach. Tak więc pod względem wydawniczym dzieło jest imponujące i — co warto podkreślić — nie mające sobie równego w historii polskiego piśmiennictwa geodezyjnego aż po wiek XX. Geodezyjnego, gdyż „Geometra polski” jest w istocie wielką encyklopedią miernictwa. Cel i intencje, które przyświecały Solskiemu przy jej wydaniu, wyjaśnia on sam w dedykacji królowi Janowi III, umieszczonej w księdze pierwszej:

„Znaydą odtąd rodacy w oyczystej ziemi i mowie to, czego dotąd szukali za granicą z uszczerbkiem własnych korzyści. Iuż odtąd nie będzie potrzeba wielkim kosztem i prośbami sprowadzać Holendrów do rozmierniania rozległych pól polskich”.

Każda księga „Geometry polskiego” podzielona została na tzw. zabawy, a te z kolei — na części i rozdziały. Najwartościowsza i najbardziej interesująca jest licząca 152 strony i podzielona na pięć „zabaw” księga druga, będąca podręcznikiem miernictwa. W księdze tej Solski daje się poznać jako doskonały konstruktor i wynalazca wielu przyrządów mierniczych. Wśród nich znajdują się dwa zasługujące na szczególną uwagę.

Pierwszy z nich — to wózek mierniczy, nie stanowiący wprowadzicie w XVII wieku

nowości, ale pomysłowo udoskonalony przez Solskiego i wyposażony w skonstruowany przezeń oryginalny licznik obrotów, składający się z systemu kółek zębatych i wskaźnika odległości. Licznik ten mógł być zmontowany przy każdym pojeździe.

Drugi przyrząd — to stolik topograficzny, nazwany przez Solskiego „tablicą mierniczą”, przedmiot największej zasługi w dziedzinie miernictwa. Myślą przewodnią wynalazcy było skonstruowanie takiego instrumentu, który by mógł być tanim kosztem wykonany w kraju.

Trzecia księga „Geometry polskiego”, o objętości 204 stron, zawiera trzy „zabawy”: o bryłach, zegarach słonecznych i arytmetyce, nazwanej przez autora „nauką dobrego rachowania”. W rozdziale traktującym „około rysowania kompasów albo słonecznych zegarów” zachęca Solski do upowszechnienia zegarów słonecznych, charakteryzując ironicznie prymitywne sposoby orientowania się w czasie: „Południa prości ludzie dochodzą w łęcie z bydła z pola wracającego. Północy ci, którzy się nie rządzą zegarami, dochodzą z wrzasku gęsi y z piania kurów, które często myślą...”

W swojej pięknej rozprawie o gnomonice (nauce o sporządzaniu zegarów słonecznych) Solski podaje sposoby konstruowania nie tylko stałych zegarów tego rodzaju (ściennych i poziomych), lecz także przenośnych o rozmaitych kształtach — w formie kuli, walca, pierścienia, pudełka itp. Doradza również, jak w „nocy poznać godzinę” przy użyciu zegara słonecznego oświetlonego światłem

księżycowym, podając tabelę poprawek liczbowych „na werifikowanie godzin nocnych”. W swoich wskazówkach jest bardzo skrupulatny: podając sposób prawidłowego i dokładnego obsadzenia tzw. stylu zegara słonecznego, który rzuca cień, przytacza tabele szerokości geograficznych trzystu miast i miasteczek polskich...



Tytuł drugiego dzieła, które chcemy tu pokrótce scharakteryzować, brzmi w pełnym rozwinięciu „Architekt polski, to jest nauka ulżenia wszelkich ciężarów, używania potrzebnych Machin ziemnych y wodnych, stawiania ozdobnych Kościołów małym kosztem, o proporcji rzeczy wysoko stojących, o wschodach y pawimentach, czego się chronić y trzymać w budynkach od fundamentów aż do dachu”. Jak się z tego tytułu (a również z przedmowy do książki) dowiadujemy, „Architekt polski” został zamierzony jako wielkie dzieło z dziedziny inżynierii, budownictwa i architektury.

Miało się ono składać z trzech ksiąg, niestety Solski nie zdołał go ukończyć i w roku 1690 wydał tylko księgę pierwszą, obejmującą 200 stron druku i ponad 250 rysunków. Księga ta, wbrew swemu tytułowi, nie traktuje wcale o architekturze y budownictwie, gdyż tym dziedzinom miały być poświęcone księgi następne. W istocie jest ona pierwszą w języku polskim podręcznikiem mechaniki i hydrauliki.

Przy tworzeniu tego dzieła Solskiemu przyświecały dwa główne, jakże piękne cele. O pierwszym z nich mówi tak: „Sądziłem za rzecz niesłuszną, aby język polski nie miał tej nauki, którą się in-sze języki zdobią. W tej książce wiele takichowych materij zachodzi, których by-lacinnicy, rzemieślni niewiedzi, mianować nie potrafili przed rzemieślnikami, tłoma-cząc łacińskie terminy. Aniby mogli na łaciński język prawdziwie przenieść sroga liczbę słów zwyczajnych mularzom, kamieniarzom, cieślom, młynarzom, pilarzom etc. Wolalem polskim językiem z rzemieślnikami rzecz moją traktować”.

Drugi zaś powód napisania „Architek-ta polskiego” Solski uzasadnia następu-jąco: „Robotni ludzie dźwigają jako by-dłęta, czegom się z słusznym politowa-niem często napatrzyć, zwłaszcza przy do-zorcach niebacznych, którzy ludzi słab-szych i chorych zwykli naglić do dźwiga-nia ciężarów srogich, nie dolożywszy słusznego liczby dźwigających, albo nie podawszy sposobu, jakoby ciężaru mogli zeliżyć”. Księga została więc napisana również po to, aby ulżyć „robotnym lu-dziom” w ich ciężkim trudzie, co zreszta



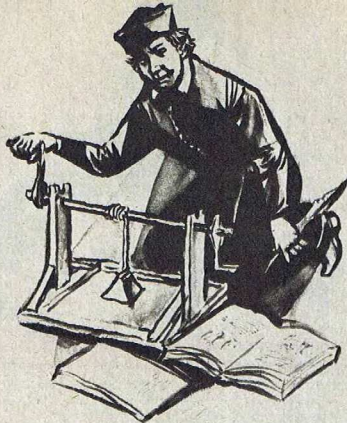
znalazło swoje wyraźne odbicie już w pierwszych słowach jej tytułu.

Na księgę tę składają się trzy „zaba-wy”: dwie pierwsze traktują o mechanice, trzecia — o hydraulice. W „zabawie” pierwszej na szczególną uwagę zasługuje opis niezwykłego wyczynu technicznego, jakiego dokonano w Krakowie na cztery lata przed wydrukowaniem „Architekta polskiego”:

„Dwoch śrub siła jest przedziwna, tak że nimi cieśle budynki podnoszą. W roku 1686 sławny Piotr Beber, Budowniczy Królewski, całą wieżę ratuszową krakowską, nie według godności tego miasta przed kilkunastą lat postawioną, wyniósł z sześcią pomocników na łokci 12 (ponad 7 metrów) od murów, nie opuszczając z niej dwóch wielkich cymbalów zegarowych po kilkadziesiąt centnarów ważących, i znaczney iey wspaniałości przydał, z ochroną znaczniejszą czasu i kosztów rozlicznych na ich rozbieganie, spuszczenie, powtorne ciągnięcie i stawianie”.

Ta mało znana relacja o przesunięciu wieży sprzed trzech bez mała stuleci wywoła zapewne niejakię zdziwienie. Okazuje się bowiem, że dzisiejsze nowatorskie osiągnięcia w tej dziedzinie mają już czcigodną trzechsetletnią tradycję...

„Zabawa” druga „Architekta polskiego”, nosząca tytuł „O Machinach przedkich”, zawiera szczegółowe opisy różnego rodzaju młynów — ręcznych, wodnych, konnych i „wietrznych” (wiatraków) oraz pil wodnych i kieratowych (ramowych i tarczowych). Znajdują się tu także opisy



wielu bardzo interesujących drobnych przyrządów mechanicznych, jak na przykład niezwykle pomysłowej kłódki bez klucza, składającej się z kilku kółek, haczyków i zasuw, który to mechanizm „dla osobliwego misterstwa” nazwał Solski „kłodką Salomonową”. Jeszcze bardziej pomysłowa i interesująca jest inna opisana przezeń kłódka, złożona z pięciu ruchomych kółek z literkami; otwiera się ją po ułożeniu z literek odpowiedniego, „sekretnego” słowa. Współczesne kasy pancerne o szyfrowych zamknięciach mogą być dumne z takiej antenatki... Na uwagę zasługuje również opis „globusa niebieskiego, odpowiednio przystosowanego do zegara stołowego, który z wielkim każdym ukontentowaniem pokazywałby gwiazdy na całym okręgu nieba, na własnym ich miejscu, nie tylko w nocy, ale i we dnie”. Było to więc coś w rodzaju planetarium.

I wreszcie trzecia, zamykająca księgę „zabawa”, nosząca tytuł „O wodzie”.

poświęcona jest omówieniu i opisowi najrozmaitszych urządzeń i przyrządów hydraulicznych służących do czerpania, pompowania i podnoszenia wody do zbiorników. Podane są również liczne projekty fontann, zegarów wodnych (wśród nich i „excytarza”, czyli budzika), nart wodnych (tak!), pneumatycznego pasa ratunkowego, urządzenia do nurkowania, automatu wyrzucającego wodę po wrzuceniu monety, „wiecznej” lampy oliwnej, kalamarza stałe pełnego „inkustu”, a nawet — „źródła tryskającego winem”...

Jak z tego pobieżnego wykazu widać, Solski potraktował swą księgę również w sposób encyklopedyczny. „Architekt polski” jest więc nie tylko pierwszym w języku polskim podręcznikiem mechaniki i hydrauliki, lecz także pierwszą po polsku wydaną encyklopedią techniczną.

Pora na wnioski. Z wielkiego, ponad tysiącstronicowego foliału dzieł Stanisława Solskiego podaliśmy tu z konieczności tylko niektóre, najistotniejsze elementy charakteryzujące ten wybitny, acz mało dziś znany pomnik naszego piśmiennictwa technicznego. Pomnik zresztą nie ukończony na skutek niedostatku jego niedocenianego za życia autora.

Przed Solskim i długo po nim nie było tak wybornych, o tak szerokim, encyklopedycznym ujęciu podręczników technicznych, jak jego „Geometra polski” i „Architekt polski”. Wypada szczególnie podkreślić przymiotnik „polski” w tytułach obu dzieł. Oba bowiem napisane w języku rodzimym, a nie w uczzonej łacinie, stanowią widomy dowód jeszcze jednej, nieprzemijającej zasługi Solskiego jako prekursora polskiego słownictwa technicznego. Już chociażby za to tylko go dzień jest wdzięcznej pamięci potomnych.

dr inż. arch. WITOLD SZOLGINIA

Nagrody — zegary do składania — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w nr 12.76 wylosowali: Cezary Grądyś, Warszawa; Piotr Markowski, Jeleniów; Mirosław Paczocha, Tarnobrzeg; Leszek Pluta, Bielawa; Dariusz Szeptuch, Tarnogród.

Nagrody pocieszenia — książki — również w drodze losowania — otrzymują: Małgorzata Czupernaty, Jarosław; Kamil Jagoda, Koszalin; Marek Kamiński, Poleczyn Zdrój; Stanisław Klonowski, Lublin; Wojciech Murzyn, Ostrowiec Sw.; Andrzej Protokowicz, Nidzica; Andrzej Sielanko, Lublin; Rafał Ślusarz, Rzeszów; Jerzy Telech, Bystrzyca; Tadeusz Ziółek, Strzyżów.

Prawidłowe rozwiązanie konkursu: 1 — G. Eiffel, 2 — W. Gilbert, 3 — J. Gagarin, 4 — Ktesibios, 5 — G. Stephenson, 6 — O. Morgenthaler, 7 — G. Bell, 8 — B. Rastrelli, 9 — M. Cugnot.

МЕДВЕДЕВА ИННА
13 лет
СССР
г. Харьков 310116
улица Григоровская 86/а
кв. 48

ПАВЛОВА АНЯ
11 лет
СССР
г. Ленинград 195265
ул. Черкасова 8/4 — 32

КРАСНОВА ИРА
12 лет
СССР
Ленинград
проспект Мориса Тореза

szukamy
przyjaciół

дом 49 средняя школа —
интернат № 5

МЕЛЕНТЬЕВ СТАСИК
12 лет
СССР
г. Ленинград
ул. Софьи Ковалевской
дом 15/1 кв. 139

СКРЯБИНА АЛЕНА
12 лет
Якутская АССР
г. Якутск — 20
677020
ул. Петра Алексеева
дом 4/1 кв. 10

ФИСУН САША
12 лет
СССР-УКР. ССР
г. Харьков
ул. Сумокая
д. 124 кв. 77

КОРОЛЯТИНА ТАНЯ
15 лет
СССР
644062 г. Омск
ул. Энтузиастов 6: — 30



Co robić...

...jeśli nasze półki są za-
pełnione po brzegi, a
chcielibyśmy zmieścić jesz-
cze na nich pudełka ze
śrubkami, gwoździakami, na-
krętkami i innymi drobiaz-
gami?

Rada: w pokrywках sło-
ków po dżemie (gwintowa-
nych) wiercimy po dwa ot-
wory. Pokrywki przytwier-
dzamy wkładkami do drewna
do spodu półki. Napelni-
one różnymi drobiazgami



słoiki wkładamy w pokryw-
ki. W ten prosty sposób
możemy zorganizować so-
bie podręczny warsztatik,
nie zabierając cennego

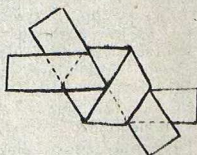


miejsca na półkach. Słoiki
wiszą sobie ponad książka-
mi i co najważniejsze — nie
będziemy już skazani na
żmudne szukanie przecho-
wywanych drobiazgów, gdyż
w szklanych słoikach są
one widoczne.

...aby nie mając pod rę-
ką cyrkla czy miarki nary-
sować figurę zwaną sze-
ściokątem foremnym (jak
komórka plastra pszczele-
go)?

Rada: wycinamy dwa pa-
ski papieru i... zawiązujemy
je na supeł, a dokładniej
mówiąc łączymy je tzw.
węzłem płaskim.

Po delikatnym zaciągnię-
ciu węzła i załamaniu pa-
sków oraz obcięciu zbęd-
nych końców otrzymamy
foremny sześciokąt.



...jeśli papier, na przy-
kład brystol, na którym
chcemy kreślić, strasznie
„rozlewa”, to znaczy chło-
nie niczym bibuła tusz,
atrament czy rzadką farbę?
Linia wykreślona na takim
papierze złego gatunku wy-
gląda jakby była... owło-
siona!

Rada: papier należy
zmoczyć zwykłym 10% o-
ctem. Można to zrobić za
pomocą tamponu z waty
nasączonego octem lub po
prostu zanurzyć papier na
chwilę w misce (płaskim
talerzu) z octem.



ZEGARKI ELEKTRONICZNE



Przyzwyczajiliśmy się, że sprawnie działający zegarek powinien miarowo tykać. Często aby przekonać się, czy zegarek odmierza czas, przykładamy go do ucha, a chyba prawie każdy z Was mając do wyboru dwa identycznie wyglądające zegarki, z których jeden tyczy, zaś drugi nie, wybrałby pierwszy z nich.

A jednak „milczący” zegarek może działać i to o wiele dokładniej niż jego tykający kolega. Oczywiście: pod warunkiem, że jest zegarkiem elektronicznym. Wścibska elektronika opanowuje bowiem w swym tryumfalnym pochodzie przez świat techniki także zegarmistrzostwo, fach, który był niegdyś wyłącznym królestwem mechaniki precyzyjnej.

Naręczne zegarki elektroniczne robią zawrotną karierę. Pierwsze z nich wyprodukowano przed kilku laty, obecnie wytwarza się już rocznie na świecie kilka milionów tych urządzeń, a za kilka następnych lat ich produkcja prawdopodobnie przewyższy produkcję zegarków mechanicznych. Elektronika opanowywała wewnątrz zegarka krok po kroku, aby obecnie zawiązać nim całkowicie, usuwając zeń wszystkie ruchome części. Poniżej przedstawiamy, jak to się stało i jak budowany jest czasomierz elektroniczny — najnowszy krzyk mody i techniki.

Pocciwy tykający zegarek mechaniczny napędzany jest przez spiralną sprężynę wykonaną z pasemka blachy. Po nakręceniu sprężyna napędowa stopniowo przekazuje zgmagazynowaną w niej energię całemu łańcuchowi kółek zębatach dopasowanych tak, by wybrane z nich mogły obracać się o jeden pełny obrót raz na dwadzieścia godzin, raz na godzinę lub raz na minutę. Na ich osiach osa-

dza się wskazówki. Odpowiednią prędkość odwijania się sprężyny napędowej, a co za tym idzie — prawidłowy chód zegarka i odmierzenie czasu, zapewnia tak zwany balans. Składa się on z osadzonego na osi kółka balansowego i połączonej z kółkiem delikatnej sprężynki spiralnej, nazywanej włosiem. Taki zestaw ma bardzo cenną cechę. Wprawione w ruch, na przykład przez łagodny wstrząs, kółko balansowe wykonuje ruchy obrotowe na przemian to w jedną, to w drugą stronę, związując i rozwijając połączoną z nim sprężynkę włosową, przy czym czas trwania pojedynczego wahnięcia jest stały. Wykonujący miarowe ruchy balans porusza dźwignienkę o skomplikowanym kształcie, ta zaś z kolei pozwala obracać się powoli, przepuszczając ząb po zębnie, jednemu z kółek zębatach prowadzących od sprężyny napędowej do wskazówek.

Pierwszym sygnałem mającego nastąpić przewrotu w budowie zegarków była zmiana napędu, zastąpienie sprężyny miniaturową baterijką elektryczną, która poprzez elektromagnes i styki elektryczne obracała kółko balansowe. Balans odgrywał więc w tym wypadku rolę nie tylko regulatora obrotów, ale i miniaturowego silniczka, a zegarek taki, zasługujący na miano elektrycznego, nie wymagał nakręcania.

W niedługim czasie do wnętrza zegarka w ślad za baterijką i elektromagnesem zakradły się tranzystory. One to zastępując ruchome styki powodowały wspólnie z opornikiem lub diodą przerwy w przepływie prądu zasilającego elektromagnes i wahnięcia balansu to w jedną, to w drugą stronę. Zegarek taki jeszcze tykał, ponieważ posiadał współpracujący

z balansem wychwyt obracający ząb po zębnie kółka zębate.

Ale oto pojawiły się zegarki, które zamiast tykania wydają ciągly dźwięk o stałej wysokości. W czasomierzach tych balans zastąpiono kamertonem — widelkami zdolnymi do wykonywania drgań o nieziennej częstotliwości. Kamerton, którego do drgań pobudzają elektromagnesy (zasilane z baterijki poprzez układ elektryczny złożony z tranzystora, opornika i kondensatorów), pełni zarówno funkcję regulatora równomiernego chodu, jak i silniczka obracającego skokami koło ząbkowe i dalsze części mechanizmu zegarkowego. Zastosowanie kamertonu i elementów elektronicznych pozwala wytwarzać bardzo dokładne i bardzo trwałe zegarki. Ich pojawienie się ucieszyło więc wszystkich — z wyjątkiem wytwórców zwykłych zegarków, dla których cichutki przeciągly dźwięk czasomierzy z kamertonem brzmiał złowrogo, oznaczał bowiem pojawienie się niebezpiecznego konkurenta. Zresztą nie jedynego i nie najgroźniejszego.

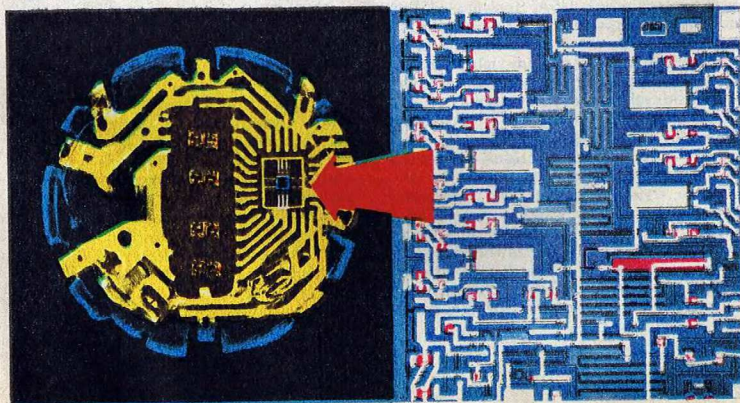
Wkrótce elektronika wykonała następny krok w świat zegarków. Zamiast kamertonu, jako bardzo dokładne źródło drgań odmierzających upływ czasu zastosowano generator kwarcowy. W urządzeniu tym wykorzystuje się małe, odpowiednio oszlifowany i oprawiony kryształki kwarcu, mineralu wykazującego zjawisko piezoelektryczne. Kryształek ta-



ki pobudzony przez układ elektroniczny szybkozmiennym napięciem elektrycznym zaczyna odkształcać się w rytm zmian napięcia — drgać. Drgający kryształ piezoelektryczny może z kolei sam stać się źródłem napięcia zmiennego o niewiarygodnie stałej częstotliwości. Zmiany tej częstotliwości nie przekraczają w ciągu doby jednej milionowej części procental

Wykorzystując to zjawisko, od kilkadziesiątu już lat konstruuje się duże zegary kwarcowe. Natomiast ogromnym i jednym z ostatnich osiągnięć techniki jest taka miniaturyzacja układów elektronicznych wchodzących w skład generatora kwarcowego, że udało się je zmieścić

Z lewej strony widzicie wnętrze elektronicznego zegarka, a z prawej — w powiększeniu jego „mózg” w postaci układu scalonego.



w kopercie naręcznego zegarka. Zegarka, który choć jeszcze ma wskazówki, na pewno powinien być nazywany elektronicznym. Zresztą ocenie sami. Przecież zegarek taki kryje wewnątrz, oprócz kryształka kwarcu: zasilacz, układ pobudzający, dzielnik częstotliwości i wzmacniacz; są to skomplikowane układy scalone zawierające setki tranzystorów, kondensatorów i oporników, wykonanych w kilku pojedynczych, mających wymiary zaledwie kilku milimetrów, płytkach półprzewodnikowych. W tym doborowym towarzystwie miniaturowy silniczek i przekładnia ze wskazówkami zasługują na wymienienie dopiero na szarym końcu.

Taki zegarek spóźnia się lub spieszy co najwyżej kilka sekund w ciągu miesiąca, podczas gdy najlepsze zegarki mechaniczne mylą się tyle samo w ciągu doby. Nie wymaga on więc niemal regulacji, no i oczywiście nakręcania. Wystarczy wymiana miniaturowych baterijek raz na rok lub na dwa lata. Zresztą pojawiły się zegarki obywatelkie się i bez tego. Wypasano je w baterie słoneczne, które w ciągu kilku minut mogą przekazać do akumulatora energię wystarczającą, by zasilacz czasomierz przez całą dobę, zaś zapas energii potrzebny na trzy miesiące — w ciągu kilku godzin.

Tak oto w naszej historii doszliśmy do chwili, kiedy z dawnego zegarka pozostało właściwie kilka trybików i wskazówek. Lecz obecnie i one dzielą los sprzętów, balansu czy wychwyty. Kraje produkuje w elektronice bądź produkcji zegarków, takie jak USA, Japonia, ZSRR czy Szwajcaria — a od grudnia 1976 r. także Polska — rozwijają produkcję czasomierzy, w których godziny, minuty i sekundy wskazywane są w postaci cyfr wyświetlanych w sposób ciągły lub też po naciśnięciu odpowiedniego przycisku. Są to już zegarki całkowicie elektroniczne, nie mające żadnej części ruchomej, nawet najprostszego mechanizmu. W ich wnętrzu kryje się miniaturowa bateria albo para baterijek, wspomniany już poprzednio generator kwarcowy oraz kilka skomplikowanych półprzewodnikowych układów scalonych zastępujących tysiące pojedynczych elementów elektronicznych. Układy te przekształcają równomierne,



odmierzające upływ czasu drgania kryształka kwarcu i wytwarzają impulsy elektryczne sterujące zapalaniem się odpowiednich wskaźników oznaczających sekundy, minuty, godziny, a czasami także dni tygodnia i daty.

W naręcznych zegarkach elektronicznych stosowane są dwa rodzaje wskaźników. W pierwszych wykorzystuje się diody świecące, które są półprzewodnikowymi elementami emitującymi światło pod wpływem przepływu prądu. O wyglądzie wyświetlanego znaku decyduje kształt diody. W praktyce postępuje się tak, że diody w kształcie prostych kresków łączą się w grupy po siedem, aby tworzyły razem kanciastą cyfrę 8. Zapalając różne kombinacje diod można wyświetlać poszczególne cyfry, znaki matematyczne, a także niektóre litery.

Drugi rodzaj wskaźników wykorzystuje ciekłe kryształy. Są to substancje organiczne, zmieniające swoją strukturę i własności optyczne pod wpływem pola elektrycznego. Ciekły kryształ wprowadza się między dwie płytki szklane tworzące szczelinę o grubości zaledwie kilkunastu mikrometrów. Na płytki te napylone są cienkimi przezroczystymi elektrodami. Dopuszczane do nich napięcie elektryczne powoduje rozjaśnianie się obszarów między elektrodami. Najczęściej stosuje się

układ elektrod jak w przypadku diod świecących, a więc cyfry powstają przez zapalenie wybranych segmentów składających się łącznie na ósemkę. Wytwarzane są też i stosowane w zegarkach wskaźniki z ciekłych kryształów, w których na jasnym tle ukazują się ciemne cyfry, znaki i litery.

Przyszłość należy bez wątpienia do zegarków elektronicznych, wskazujących czas w postaci zbioru świecących cyfr. Już obecnie są one tańsze niż tradycyjne zegarki mechaniczne znanych firm szwajcarskich, a w ciągu kilku lat, dzięki masowej produkcji, ich cena ulegnie prawdopodobnie kilkakrotnemu obniżeniu. Będą one więc coraz popularniejsze.

Są ludzie, którzy uważają, że wygodniejsze jest odczytywanie czasu za pomocą

zegarka ze wskazówkami, zwłaszcza gdy interesuje ich na przykład, ile pozostało minut do odjazdu pociągu. Wydaje się jednak, że to sprawa tylko przyzwyczajenia. A poza tym elektronika nie powiedziała jeszcze wcale ostatniego słowa. Całkiem realne jest przypuszczenie, że już niedługo zegarki nareczne będą zdolne zapamiętywać szereg ważnych dla użytkownika terminów, krótkie notatki, prowadzić obliczenia i spełniać wiele jeszcze innych funkcji niedostępnych dla zegarka mechanicznego. Jak będzie naprawdę — pokaże czas odmierzany precyzyjnie przez zegarki elektroniczne.

JERZY WIERZBOWSKI



SYRENA OKRĘTOWA

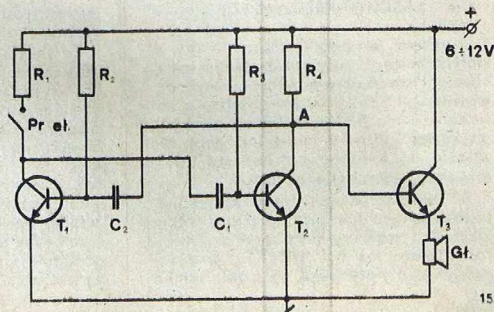
Ten bardzo prosty układ elektroniczny pozwala imitować dźwięk wydawany przez syrenę okrętową. Może on mieć zastosowanie w modelarstwie okrętowym, jako syrena alarmowa zabezpieczająca samochód lub mieszkanie przed kradzieżą, do nauki znaków alfabetu Morse'a itp.

Aby uzyskać dźwięk składający się z kilku tonów, trzeba wykonać kilka egzemplarzy urządzenia i uruchomić wspólnym przełącznikiem lub przekaźnikiem. Każde z tych urządzeń powinno wydawać ton o innej wysokości. Wysokości poszczególnych tonów należy tak dobrać, by wspólne brzmienie było przyjemne dla ucha.

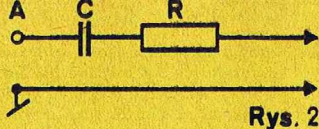
Schemat elektryczny układu przedstawia rysunek 1.

Wysokość tonu wydawanego przez syrenę zależy od wielkości pojemności C_1 i C_2 . W układzie z podanymi pojemnościami częstotliwość tonu syreny wynosi około 300 Hz. Zmieniając wielkość pojemności C_1 i C_2 , możemy zmieniać wysokość tonu. Należy pamiętać, że obydwie pojemności muszą mieć zawsze takie same wartości, to znaczy $C_1 = C_2$.

W naszym wypadku natężenie tonu wydawanego przez syrenę nie będzie zbyt duże. By uzyskać ton głośniejszy, należy zastosować oddzielny wzmacniacz mocy, na przykład odbiornika radiowego lub gramofonu. Sygnał potrzebny doysterowania dodatkowego wzmacniacza



Rys. 1



Węzcie dodatkowego
wzmacniacza mocy

Rys. 2

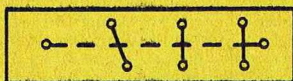


Radiator
przykręcony



Radiator
wygięty w zygzak

Rys. 3



— Przewód bez izolacji
--- Przewód w izolacji

Rys. 4

mocy bierzemy z punktu „A” naszego układu przez szeregowo połączone kondensator C i opornik $R_5 = 12\Omega$

W układzie wykorzystano tranzystor BC 108. Tranzystor T_3 musi być dodatkowo chłodzony, czyli mieć radiator odprowadzający ciepło z obudowy. Radiator wykonujemy w następujący sposób: obudowę tranzystora opasujemy obejmą z blachy miedzianej, której wolny koniec przykręcamy śrubką do większej masy lub zginamy w zygzak.

W razie pracy z dodatkowym wzmacniaczem mocy problem przestaje istnieć, gdyż w układzie nie będzie tranzystora T_3 i głośnika. Montaż układu wykonujemy podobnie jak obwody drukowane: w płytce izolacyjnej wiercimy otwory odpowiadające nóżkom elementów, połączenia elektryczne wykonujemy po drugiej

stronie płytki przewodem bez izolacji. W połączeniach, które będą się krzyżowały, musimy zastosować przewód izolowany.

A oto elementy potrzebne do wykonania urządzenia:

- 2 oporniki $R_1 = R_4 = 1\text{ k}\Omega$
- 2 oporniki $R_3 = R_5 = 68\text{ k}\Omega$
- 2 kondensatory $C_1 = C_2 = 33\text{ }\mu\text{F}$ lub inne w zależności od wysokości tonu
- 3 tranzystory $T_1 = T_2 = T_3 = \text{BC } 108$
- dowolny mały głośnik od odbiornika tranzystorowego
- płytka z materiału izolacyjnego
- kondensator $C_3 = 1\text{ }\mu\text{F}$ w razie pracy z dodatkowym wzmacniaczem mocy
- opornik $R_5 = 12\text{ k}\Omega$
- przełącznik.

KACIK KONSTRUKTORA

LABIRYNT ZRĘCZNOŚCI

Lubicie z pewnością zabawy i gry, w których możecie się popisać swoją zręcznością. Proponuję więc Wam do wykonania grę — labirynt, w której każdy z zawodników ma poprowadzić od początku do końca labiryntu kulkę tak, żeby nie wpadła do żadnego z kilkunastu otworów znajdujących się na trasie.

Do wykonania gry będą potrzebne: cienka sklejka lub gruba tektura, rurka igelitowa, stalowa kulka średniej wielkości (może też być szklana lub ceramiczna pod warunkiem, że powierzchnia

jej jest gładka), małe gwoździki i klej do drewna (najlepiej wikol).

Ze sklejki lub tektury wycinamy kwadrat o boku długości 20 cm i zaznaczamy na nim trasę podaną na rysunku. W trzynastu miejscach oznaczonych kółkami wycinamy otwory nieco większe od kulki. Zewnętrzna krawędź „korytarzy” można wykonać z rurki igelitowej o średnicy około 5 mm, przybijanej gęsto do podłoża gwoździkami (lub szpilkami do tektury). Ścianki wewnętrzne rozgraniczające kierunki jazdy można zrobić z pasków tektury odpowiednio wygiętych i przyklejonych do podłoża.



Gotową płytkę z labiryntem umieszczamy w otwartym płaskim pudełku wykonanym ze sklejki lub grubszej tektury. W jednym narożniku (najlepiej pod miejscem rozpoczęcia gry) trzeba zostawić otwór, którym kulka wyleci po wpadnięciu w jeden z 13 otworów w płytce. Do bocznych ścianek pudełka przyklejamy podpórki z pasów tektury lub sklejki, które utrzymują właściwą odległość od dna pudełka (trochę większą od średnicy kulki).

Ścianki powinny wystawać nieco ponad powierzchnię płytki, żeby kulka nie wypadła na zewnątrz.

Dla uatrakcyjnienia gry można wyznaczyć punkty za bezbłędne pokonywanie tras. Na płytce możemy oznaczyć strzałkami kierunki ruchu, a przy otworach podać punktację wzrastającą w miarę zbliżania się do końca labiryntu.

mgr inż. K. CHORZEWSKI

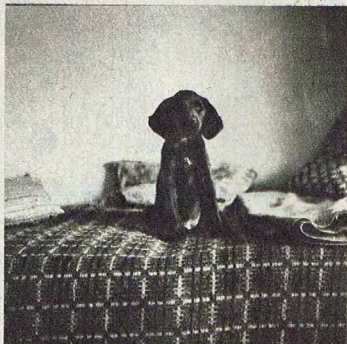
W poprzednim odcinku zapoznaliśmy się z ostatnim i najprzyjemniejszym etapem pracy fotografa: z otrzymywaniem obrazów pozytywowych, czyli kopiowaniem i powiększaniem. Wreszcie umiemy robić to, co było naszym celem; możemy obejrzeć rezultaty długiej pracy: fotografowania, wywoływania negatywu... Dla mnie moment, gdy na papierze, znajdującym się w wywoływaczu, zaczynają ukazywać się pierwsze kontury, gdy niewyraźne początkowo plamy nabierają mocy i układają się w obraz — ma zawsze posmak pięknej przygody.

Ale do rzeczy... Wprawdzie w poprzednim odcinku poznaliśmy zasady wykonywania powiększeń, ale to był dopiero wstęp: dobór gradacji papieru, ustalenie czasu naświetlania. Były to wiadomości wystarczające do otrzymania powiększenia poprawnego technicznie. A teraz nauczymy się prawdziwej „sztuki” powiększania. Pozwala ona, w odróżnieniu od kopiowania stykowego, na „niezupełnie dokładne” kopiowanie — ostateczne powiększenie może nie być wierną kopią (oczywiście pozytywową) powiększanego negatywu.

Przede wszystkim powiększenie może nie zawierać tego wszystkiego, co znajduje się na negatywie. Fotografując, najczęściej obejmujemy obiektywem zbyt dużo; nasz obiekt nieraz po prostu ginie w powodzi przedmiotów drugorzędnych, rozpraszających uwagę, nie pozwalających oglądającemu skupić się na właściwym temacie zdjęcia. A więc na „wycinku” — tak nazywamy tę część negatywu, którą powiększamy — opuszczamy zbędne szczegóły. Na czym to polega, najlepiej zrozumiemy, porównując dwa zdjęcia z psem: pierwsze z nich jest powiększeniem całego negatywu, drugie (większe) jest właśnie wycinkiem. Znajdujące się na negatywie poduszki, koce, niepotrzebna wielka plama narzuty na pierwszym planie — wszystko to znalazło się poza ostatecznym powiększeniem.

Przystępując do ustalania wycinka najpierw zastanawiamy się nad forma-

tem zdjęcia: prostokąt poziomy czy pionowy (zdjęcia kwadratowe są bardzo rzadkie). Jeśli na zdjęciu jest rozległy krajobraz — wybierzemy raczej prostokąt poziomy, jeśli pojedyncze drzewo — lepszy będzie pionowy. Następnie eliminujemy niepotrzebne elementy na zdjęciu, czyli to, co zostawimy poza granicami powiększenia. Pomoże nam w tym prosty przyrząd — ruchoma ramka wycięta z



kartonu lub tektury, składająca się z dwóch pasek, z których każdy jest „złamany” pod kątem prostym (tak jakby ramkę obrazu przeciąć na pół po przekątnej). Przesuwając ramki po powiększonym obrazie, możemy ustalić wycinek





najlepiej nadający się do powiększenia. Robimy to pod powiększalnikiem, oglądając na maskownicy obraz w negatywie. Jeśli jednak zależy nam szczególnie na zdjęciu, warto wykonać próbne powiększenie całego negatywu i na nim, za pomocą tych ramek, ustalić właściwy wycinek. Dodajmy jeszcze, że zdarza się niejednokrotnie, iż z jednego negatywu możemy powiększyć dwa lub więcej różnych wycinków, z których każdy okaże się ciekawym obrazem. Natomiast powiększone razem, na jednej fotografii, te poszczególne fragmenty klóciłyby się tylko, jeden przeszkadzałby drugiemu.

To nie wszystko. Nie zawsze wycinek da się tak ustalić, że na zdjęciu zostaną tylko potrzebne elementy. Nieraz chcemy, żeby niektóre fragmenty obrazu były mniej widoczne, by nie odwracały uwagi od właściwego tematu zdjęcia. Najprostszy sposób „zlikwidowania” takich elementów jest ich przyciemnienie. Albo odwrotnie — chcemy, żeby jakiś element zdjęcia był jaśniejszy, więc rozjaśnimy go podczas powiększania. Wydaje się to może skomplikowane, ale jest bardzo proste. Przypuśćmy, że właściwy czas naświetlania powiększenia wynosi 10 sekund. Naświetlamy więc 10 sekund, przy czym te fragmenty, które pragniemy rozjaśnić, zasłaniamy na przykład na 3—4 sekundy. Jeśli elementy te znajdują się na brzegu zdjęcia — zasłaniamy je kawałkiem kartonu lub ręką, jeśli są w środku obrazu — używamy do tego celu zwitka waty, umieszczanego na cienkim druciku. Zasłonkę trzeba trzymać dość wysoko nad powiększeniem i w trakcie przesłaniania stale nią poruszać, aby rozmyć granicę rozjaśnianego fragmentu.



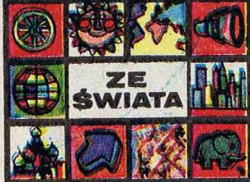
Jeśli natomiast chcemy jakiś fragment zdjęcia przyciemnić, to po dziesięciosekundowym naświetleniu całego powiększenia (czas naświetlania oczywiście przykładowy) zasłaniamy obraz tak, by odsłonięty był tylko fragment przyciemniany, i ponownie zapalamy powiększalnik na kilka sekund. Wyniki ilustruje portret rysującego malucha: całe powiększenie było naświetlane 15 sekund, przy czym twarz rozjaśniono, zasłaniając ją przez 5 sekund zwitkiem waty. Przyciemniano pierwszy plan (jasny stół i ręce chłopca) 5 sekund, lewy górny róg z oparciem krzesła — 8 sekund, widoczną na powiększeniu „surowym” ciemną plamę z prawej strony zdjęcia zlikwidowano, doświetlając tę część przez 7 sekund. W rezultacie otrzymano obraz bardziej skupiony, bez zbędnych szczegółów.

Aby doświetlić fragmenty boczne, zasłaniamy kartonem lub ręką te części powiększenia, których nie chcemy przyciemnić. Doświetlając fragmenty środkowe jako zasłonki możemy użyć kartki dostatecznie sztywnego papieru z odpowiednią dziurą w środku. Możemy też przemyślnie ułożyć ręce tak, aby między palcami i dłońmi pozostał niewielki prześwit o kształcie dostosowanym do kształtu doświetlanego fragmentu.

Najprostszym doświetlaniem, tak łatwym, że tylko wskażemy jego celowość, jest przyciemnianie nieba, które na zdjęciach krajobrazowych często wychodzi zbyt jasno i prawie nie widać na nim pięknych obłoków.

A może przysłecie nam wykonane przez siebie zdjęcie wraz z opisem, jak je robiliście?

WOJCIECH TUSZKO



OPONY

Z KORDEM METALOWYM

Znana francuska firma Kleber produkuje specjalne opony, w których tradycyjny kord tekstylny został zastąpiony kordem metalowym.

Opony charakteryzują się większą wytrzymałością oraz lepszą przyczepnością do nawierzchni.

Wadą nowych opon jest hałas wytwarzany w trakcie poruszania się pojazdu.

Opony z kordem metalowym są przeznaczone dla samochodów ciężarowych.

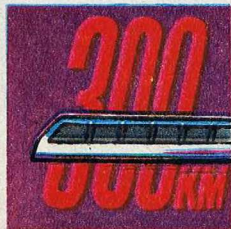


KOLEJ MAGNETYCZNA

Konstruktorzy japońscy opracowują projekt kolei magnetycznej, która połączy Tokio ze znajdującym się w odległości 65 km portem lotniczym.

Wagon przeznaczony dla 120 pasażerów będzie się poruszał na poduszce magnetycznej z prędkością 300 km/godz.

Przewiduje się, że dojazd do lotniska potrwa 14 minut.



LASEROWA LUTOWNICA

W RFN skonstruowano urządzenie laserowe przeznaczone do precyzyjnego lutowania elementów podłączonych do obwodów drukowanych.

Promień laserowy rozszczepiony na promienie cząstkowe kierowany jest na końcówki łączących elementów, np. tranzystorów.



Pod wpływem podwyższonej temperatury lut na końcówkach topi się, dając po ostygnięciu trwałe połączenie.

RYBACKI TUNEL

W angielskim porcie Hull zbudowano tunel badawczy przeznaczony dla rybaków. Długość tunelu — 31 m, szerokość i wysokość — 5 m. W tunelu prowadzone są badania nowych urządzeń do połowu ryb. Odbywa się tu również szkolenie rybaków w zakresie obsługi sprzętu rybackiego.



PREPAROWANIE WODY MORSKIEJ

Specjaliści norwescy i szwedzcy wspólnie opracowali rewelacyjną metodę uzdatniania wody morskiej.

Woda mieszana jest z płynnym butanem, który rozprężając się powoduje jej zamarznięcie.

Po usunięciu kryształków butanu lód jest rozpuszczany, a uzyskana w ten sposób woda nadaje się do picia.

Koszty preparowania wody nową metodą są bardzo niskie.

WODOŁOT Z ŻAGLEM

Znany francuski żeglarz Taberly będzie startować w przyszłych regatach transatlantyckich dla samotników na specjalnie skonstruowanym trimaranie wyposażonym dodatkowo w trzy płaty nośne.

Dwa z nich będą umieszczone pod bocznymi pływakami, a trzeci — w tylnej części kadłuba.

W korzystnych warunkach wietrznych trimaran będzie pływał jako wodołot z prędkością ponad 20 węzłów.

Długość jednostki wyniesie 17 m, ciężar 5 ton, a powierzchnia ożaglowania — około 100 m².

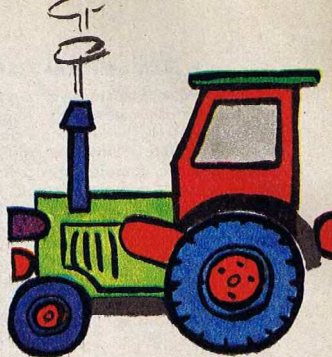
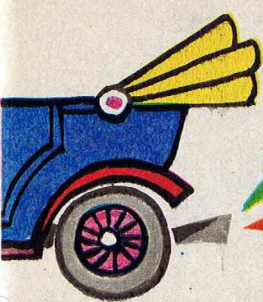


LATAJĄCY TELESKOP

W 1983 roku astronauta amerykańscy umieszczą na orbicie okołoziemskiej teleskop umożliwiający obserwację odległych gwiazd i galaktyk. Średnica teleskopu wyniesie 2,4 m.

Z uwagi na to, że urządzenie zostanie umieszczone na znacznej wysokości i wyeliminowany będzie wpływ zapyłania występującego na powierzchni ziemi, możliwości badawcze latającego teleskopu będą większe niż teleskopów znajdujących się na ziemi.





WYNIKI „TRÓJBOJU MAJSTERKOWICZÓW”

Z przykrością musimy stwierdzić, iż nasze przewidywania, że na konkurs napłynie bardzo wiele prac — tym razem nas zawiady. Prac od Was otrzymaliśmy niezwykle mało, a przy tym niektóre z nich nie spełniały w dodatku ustalonych warunków. Czyżby konkurs był za trudny? Czy też może majsterkowanie przestało Was interesować? A szkoda! Dla pomysłowych, pracowitych i wytrwałych przeznaczaliśmy bowiem sporo ciekawych i cennych nagród.

W tej sytuacji jury konkursu postanowiło przyznać tylko trzy nagrody i jedno wyróżnienie.

Otrzymują je:

I — aparat fotograficzny — **PIOTR SYNOW:** (lat 14) z Kłodzka

II — zestaw narzędzi — **ROBERT JARMOŁOWSKI** (lat 13) z Gdańska-Oliwy

III — piłka — **ANDRZEJ SZCZEPANEK** (lat 14) z Kłodzka

wyróżnienie — grę — **ANDRZEJ WOSZ** z Miasteczka Śląskiego.

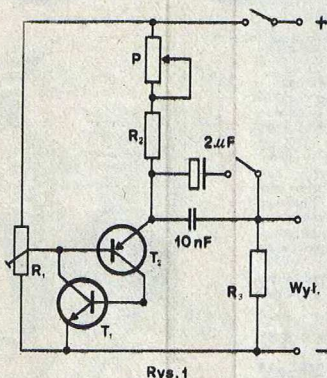
Ponadto jury przyznało nagrodę specjalną — mikroskop — Szkole nr 7 im. T. Kościuszki z Kłodzka, z której aż dwóch uczniów zostało laureatami naszego konkursu.

Niezależnie od tego laureaci I, II i III nagrody otrzymują zestawy chemiczne za najlepsze prace w poszczególnych kategoriach.



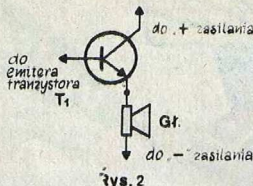
ULEPSZENIE GENERATORA

W numerze wrześniowym z ubiegłego roku omówiliśmy generator impulsów o częstotliwości od kilku herców do poniżej jednego herca. Niewielka zmiana pozwoli uzyskać impulsy o częstotliwości akustycznej. Wystarczy zastąpić kondensator elektrolityczny kondensatorem ceramicznym (lub innym) o pojemności około 10 nF (5 — 47 nF). Można kondensator o małej pojemności zamontować

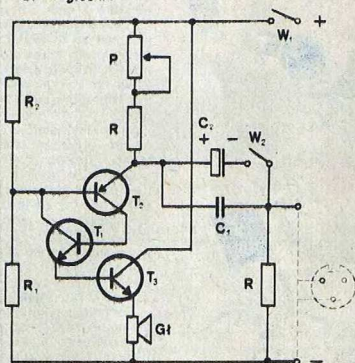


na stałe, a kondensator elektrolityczny przyłączać i odłączać za pomocą wyłącznika (rys. 1). W ten sposób jedno urządzenie może być metronomem i kamertonem, trzeba tylko narysować dwie skale: na jednej zaznaczamy liczbę stuknięć, na drugiej zaś nazwy dźwięków (literowe lub solmizacyjne).

Jeśli chcielibyście uniezależnić swoje urządzenie od wzmacniacza, to możecie zbudować bardzo prosty wzmacniacz. Potrzebny do tego będzie 1 transformator npn (z zestawu nr 3 lub nr 4) i głośnik miniaturowy. Schemat wzmacniacza widzicie na rys. 2.



- P — potencjometr 100 k Ω
- R₁ — opornik 1,8 k Ω
- R₂ — opornik 680 Ω
- R₃ — opornik 47 k Ω
- R₄ — opornik 150 Ω
- C₁ — kondensator 10 nF
- C₂ — kondensator 2 μ F
- T₂ — tranzystor npn
- T₁, T₃ — tranzystory npn
- G1 — głośnik



Schemat całości

Można zastosować baterijkę 9 V, która jest mniejsza; trzeba wtedy użyć kondensatora C₂ na napięcie 12 V i opornika R₂ co najmniej 0,25 W.

To nowe urządzenie możemy również podłączyć do wzmacniacza, jeśli chcemy, żeby grało lub stukalo głośniejsze, niż na to pozwala bardzo prosty wzmacniacz i mały głośnik.

mgr ROMAN SOBAŃSKI



Kol. MAREK PIEKOS, lat 13, Przybówka 154, 38-471 Wozjówka — interesuje się fotografią, prosi kolegów o pomoc w uzyskaniu broszurek z serii „Zrób to sam” pt.: Wyposażamy ciemnię fotograficzną, Budujemy aparat fotograficzny, Elektronowa lampa błyskowa oraz książkę pt.: „Zaczynam dobrze fotografować” i „Pracownia fotoamatora”.

Kol. ANDRZEJ MITAL, lat 13, ul. 1 Maja 2a, 27-100 Iłża — poszukuje lokomotywy oraz wagonów, semaforów, słupów i innych części do koleji elektrycznej. Do wymiany przeznaczka silniczka 4,5 V, luźne numery „Młodego Modelarza”, prospektu firm samochodowych oraz książki pt.: Pierwsza wyprawa pod wodą, Metalowe samochody i Chemia zdobywa świat.

KONKURS

Jurek i Marek, członkowie Młodzieżowej Służby Ruchu, otrzymali odpowiedzialne zadanie. Na planie skrzyżowania ulic umieszczono tylko dwa znaki drogowe. Chłopcy mieli prawidłowo rozmieścić na pomonumerowanych słupkach jeszcze dziewięć spośród czarnaśtu znaków drogowych oznaczonych literami.

Pomóżcie im w tym.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe odpowiedzi, wezmą udział w losowaniu piłek do gry.

Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (kwietniowego) numeru wioskach „Ruchu”.

Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskop Techniki”, skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs”.

SPIS TREŚCI:

1. Z księgi elektronicznych baśni — opowieść o tym, jak mędrzec wszystkowied pierwszą pocztę założył.
2. Dla ulżenia wszelkich ciężarów ludziom robotnym... — 3. Szukamy przyjaciół. — 4. Machefi radzi. — 5. Zegarki elektroniczne. — 6. Abecadło radioamatora: Syrena okrętowa. — 7. Kącik konstruktora: Labirynt zręczności. — 8. Przez obiektyw. — 9. Ze świata. — 10. Wyniki konkursu „Trójbój majsterkowiczów”. — 11. Ulepszenie generatora. — 12. Skrzynka pocztowa. — 13. Konkurs.

PISMEN NR 4-5521 CZAS-5/71 Z DNIA 23.VII.71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYŁOŻYŁO ZALECENIE WPROWADZENIE CZASOPISMA KALEJDOSKOP TECHNIKI DO BIBLIOTEK SZKÓŁ PODSTAWOWYCH.

Wszystkie zabawki podane w kąciu konstruktora — zastrzeżone. Produkcja masowa wyłącznie za zgodą redakcji.

WYDAWNICTWA

CZASOPISM

TECHNICZNYCH



KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży redaguje kolegium:

inż. Józef Beck, mgr Hanna Tyszk (z-ca red. naczel.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kosieliński, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert, J. Rzepecki.

Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wpisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratorki, numer konta PKO i O/M Warszawa, 1531-5021 — Dział Prenumeraty Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, ul. Małowiecka 12, 00-048 Warszawa. Na odwrocie blankietu PKO (w miejscu przeznaczonym na korespondencję) należy napisać Kalejdoskop Techniki, opłata za prenumeratę (podać za który rok). Termin opłaty upływa 15 października roku poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty rocznie 42 zł. Opłatę można również przelać do Działu Prenumeraty WCT (adres jak wyżej) przelewem pocztowym. Cena egzemplarza 3,50 zł.

Indeks numer:
36437/36250

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy:
Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950
Druk: PZO RSW „Prasa-Książka-Ruch” Kutowice. 441/77 — P-6

